



## РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ ГЕМИНЕФРУРЕТЕРЭКТОМИИ И УРЕТЕРОПИЕЛОАНАСТОМОЗА (УРЕТЕРОУРЕТЕРОАНАСТОМОЗА) ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАТОЛОГИИ УДВОЕННОЙ ПОЧКИ У ДЕТЕЙ

2-я городская детская клиническая больница <sup>1</sup>,  
Белорусский государственный медицинский университет <sup>2</sup>, г. Минск,  
Республика Беларусь

**Цель.** Изучить результаты применения лапароскопических геминефруреректомии (ЛГНЭ), уретеропиелоанастомоза (ЛУПА) и уретероуретероанастомоза (ЛУУА) при лечении мегауретера удвоенной почки у детей.

**Материал и методы.** Проведен ретроспективный анализ истории болезни 102 пациентов, из них 26 (25,5%) мальчиков и 76 (74,5%) девочек. Возраст пациентов на момент операции составлял от 3 месяцев до 17 лет (медиана – 17,9 месяца). Мегауретер верхней половины наблюдался у 82 (80,4%) детей, нижней – у 20 (19,6%). ЛГНЭ была выполнена 68 пациентам (66,7%), ЛУПА (ЛУУА) – 34 (33,3%).

**Результаты.** Интраоперационные осложнения отмечены у 2 пациентов (2,0%), в обоих случаях потребовалась конверсия. Средняя длительность ЛГНЭ составила 146,0±46,2 минуты (медиана – 120 минут), ЛУПА (ЛУУА) – 160,1±44,7 минуты (медиана – 150 минут). У 1 ребенка после ЛУУА была обструкция стента с развитием мочевого затека в брюшную полость (IIIb по шкале Клавье-Диндо). Отдаленные результаты прослежены за период от 10 месяцев до 6 лет. После ЛГНЭ у 15 (22,1%) пациентов снижение функции оставшейся почки составило >5%, в том числе у 1 ребенка (1,5%) диагностирована полная утрата функции почки. У 3 детей (6,5%) после частичной резекции мочеточника наблюдался воспалительный процесс в культе, что потребовало повторной лапароскопии. При выполнении тотальной уреректомии в положении на боку у 2 детей (6,9%) произошло повреждение неизмененного мочеточника.

**Заключение.** ЛГНЭ и ЛУПА (ЛУУА) являются эффективными способами хирургического лечения мегауретера удвоенного мочеточника у детей. Основным недостатком ЛГНЭ является высокая частота значительного снижения функции оставшегося сегмента почки, ЛУПА и ЛУУА являются более безопасными методами. Тотальная уреректомия в положении пациента на спине позволяет предотвратить осложнения, связанные с оставлением культи патологического мочеточника и повреждением здорового мочеточника.

**Ключевые слова:** лапароскопия, удвоение почки, геминефрэктомия, уретеропиелоанастомоз, уретероуретероанастомоз

**Objective.** To study the results of laparoscopic heminephrurerectomy (LHNE), ureteropyelostomy (LUPS) and ureteroureterostomy (LUUS) in the laparoscopic treatments of megaureter of a duplex system in children.

**Methods.** The records of patients (n=102) who underwent LHNE and LUPS (LUUS) were retrospectively analyzed (26 (25,5%) boys and 76(74,5%) girls). The age of patients was from 3 months to 17 years (median – 17.9 months). Megaureter of the upper pole was observed in 82 (80.4%) patients, of the lower pole – in 20 (19.6%). LHNE was performed in 68 patients (66.7%), LUPA (LUUA) – in 34 (33.3%).

**Results.** Intraoperative complications occurred in 2 patients (2.0%), conversion was required in both cases. Median operative LHNE time was 146,0±46,2 minutes (median – 120 minutes); in LUPS(LUUS) – 160,1±44,7 minutes (median – 150 minutes). One patient after LUUA developed the urinary leakage due to stent obstruction and required nephrostomy (IIIb, Clavien–Dindo classification). The remote results were traced for a period from 10 months to 6 years. The patients after LHNE (n=15) (22.1%) had a significant decrease of kidney function (>5%), including one patient (1.5%) with a complete loss of the function. An inflammatory process after partial ureteral resection was observed in the stump, which required relaparoscopy in 3 children (6.5%). The ipsilateral ureter injury during the total ureterectomy in the lateral position occurred in 2 children (6.9%).

**Conclusion.** LHNE and LUPA (LUUA) are considered to be the effective surgical methods of duplex system megaureter in children. The disadvantage of LHNE is the high risk of significant decrease of kidney function; LUPA (LUUA) are the safer methods. Total ureterectomy in the supine position of a patient can prevent the complications associated with the healthy ureter injury and leaving the ureteral stump.

**Keywords:** laparoscopy, duplex kidney, heminephrectomy, ureteropyelostomy, ureteroureterostomy



### Научная новизна статьи

Впервые доказано, что, по сравнению с лапароскопическими псилатеральным у ретропиело анастомозом или уретероуретероанастомозом, лапароскопическая геминефрэктомия является небезопасной операцией, так как может приводить к значительному снижению функции почки. Установлено, что тотальная лапароскопическая уретерэктомия в положении пациента на спине позволяет предотвратить осложнения, связанные с повреждением здорового мочеточника и оставлением культи патологического мочеточника.

### What this paper adds

For the first time, it has been proven that laparoscopic heminephrectomy in comparison with laparoscopic ipsilateral ureteropyeloanastomosis or ureteroureteroanastomosis is considered to be an unsafe operation, since this can cause kidney failure. It has been established that total ureterectomy in the supine position of a patient can prevent the complications associated with the healthy ureter injury and leaving the ureteral stump.

### Введение

Удвоение верхних мочевыводящих путей является одной из наиболее частых врожденных урологических аномалий [1]. В большинстве случаев эта аномалия не сопровождается нарушением уродинамики и какими-либо клиническими проявлениями. Однако нередко удвоение почки сочетается с другими врожденными патологиями, такими как пузырно-мочеточниковый рефлюкс, мегауретер, уретероцеле, гидронефроз, эктопия мочеточника. В таких ситуациях развиваются значительные уродинамические нарушения, которые приводят к расстройствам мочеиспускания и рецидивирующей инфекции мочевых путей. Подходы к оперативному лечению данных состояний значительно отличаются в зависимости от предпочтений хирургов. При полной или частичной утрате функции одной из половин удвоенной почки ряд авторов рекомендуют геминефруретерэктомию [2]. Альтернативой являются реконструктивные операции, при которых уродинамика восстанавливается путем реимплантации мочеточников или формирования ипсилатерального уретеропиелоанастомоза или уретероуретероанастомоза [3]. Ранее операции на верхних мочевых путях выполняли традиционным открытым способом. Имеются публикации, в которых сравнивались результаты применения геминефрэктомии и уретероуретероанастомоза у пациентов с патологией одной из половин удвоенной почки [4]. Показано, что обе операции могут выполняться при лечении патологии удвоенной почки с одинаковой частотой осложнений и удовлетворительными результатами. В настоящее время во многих клиниках эти операции выполняются малоинвазивным способом с использованием лапароскопической техники и медицинских роботов. В литературе описано немало исследований, посвященных лапароскопическим геминефрэктомии (ЛГНЭ), уретеропиелоанастомозу (ЛУПА) и уретероуретероанастомозу (ЛУУА). Однако мы не нашли публикаций, в которых проводилось бы сравнение результатов применения данных методик. В нашей клинике мы

применяем ЛГНЭ с 2009 года, а ЛУПА и ЛУУА с 2014 года. После накопления определенного опыта нами была проведена ретроспективная оценка результатов использования ЛГНЭ и ЛУПА (ЛУУА) у детей с мегауретером удвоенной почки.

**Цель.** Изучить результаты применения лапароскопических геминефруретерэктомии, уретеропиелоанастомоза и уретероуретероанастомоза при лечении мегауретера удвоенной почки у детей.

### Материал и методы

Проведено ретроспективное исследование, в которое включены 102 пациента детского возраста с односторонним мегауретером удвоенного мочеточника. Всем детям были выполнены лапароскопические операции на верхних мочевых путях (ЛГНЭ, ЛУПА или ЛУУА) на базе урологического отделения 2-й городской детской клинической больницы в период с 2009 года по 2019 год. Возраст пациентов на момент операции составлял от 3 месяцев до 17 лет (медиана — 17,9 месяца, интерквартильный интервал 9,2; 43,7), мальчиков было 26 (25,5%), девочек — 76 (74,5%). У всех пациентов, включенных в исследование, был диагностирован мегауретер одной из половин удвоенной почки: верхней половины — 82 (80,4%) случая, нижней — 20 (19,6%). Рефлюксирующий мегауретер наблюдался у 94 пациентов (92,2%), обструктивный — у 8 (7,8%). У 10 детей (14,7%) имелся сопутствующий рефлюкс III степени во второй ипсилатеральный мочеточник, в 3 случаях (2,9%) имелось сочетание мегауретера верхней половины и гидронефроза нижней половины удвоенной почки. У 17 пациентов (16,7%) удвоение мочеточника сочеталось с уретероцеле, во всех случаях предварительно было выполнено эндоскопическое трансуретральное рассечение уретероцеле.

Предоперационное обследование включало лабораторные тесты, ультразвуковое исследование органов мочевой системы и микционную цистоуретрографию, при необходимости более

точной визуализации применялись экскреторная урография или компьютерная рентгеновская томография. Для оценки функционального состояния почки применялась статическая нефросцинтиграфия с димеркаптоянтарной кислотой, меченной изотопом технеция Тс-99m. Степень нарушения функции почки определялась по интенсивности и равномерности накопления радиофармпрепарата. В зависимости от этого мы классифицировали пораженный сегмент почки как нефункционирующий, слабо функционирующий и нормально функционирующий. Полная утрата функции пораженной половины почки наблюдалась у 58 детей (56,9%), слабо функционирующий полюс — у 41 (40,2%), нормально функционирующий — у 3 (2,9%).

В зависимости от метода проведенного хирургического лечения все пациенты разделены на 2 группы. Группу 1 составили 68 пациентов, которым была выполнена ЛГНЭ пораженной половины почки, резекция верхней половины произведена 61 ребенку (89,7%), нижней — 7 (10,3%). В группу 2 были включены 34 ребенка, перенесших ЛУПА или ЛУУА, из них 25 детям (73,5%) выполнен ЛУПА, 9 (26,5%) — ЛУУА.

Показаниями к хирургическому лечению служили инфекция мочевых путей и недержание мочи вследствие внепузырной эктопии устья мочеточника. Выбор метода операции (геминефрэктомия или ипсилатеральный анастомоз) основывался на функциональном состоянии почки и предпочтении хирурга. ЛГНЭ выполнялась только в случае отсутствия или выраженного снижения функции пораженного сегмента почки.

Способ анастомоза (уретеро-уретеро или уретеро-пиело) определялся только интраоперационно в зависимости от анатомических особенностей — типа лоханки нижней половины почки (внепочечная или внутрипочечная) и соотношения размеров мочеточника и лоханки. Предоперационно всем пациентам проводилась уретероцистоскопия для оценки состояния уретры, слизистой оболочки мочевого пузыря, расположения устьев мочеточников и выявления сопутствующих аномалий. При необходимости во время цистоскопии выполнялось рентгенологическое исследование (ретроградная уретеропиелография), проводилось рассечение уретероцеле, а также стентирование мочеточника для дренирования верхних мочевых путей после ЛУПА или ЛУУА.

Техника ЛГНЭ. Операция проводилась в положении пациента на здоровом боку под углом 60-75°. В брюшную полость со стороны операции устанавливались три лапароскопических троакара для эндоскопа и инструментов

диаметром 3-5 мм в зависимости от возраста ребенка. При резекции верхнего полюса правой почки в ряде случаев была необходима установка четвертого троакара для ретракции печени. Над почкой рассекались париетальная брюшина и паранефральная фасция. Выделялись почка и проксимальный отдел мочеточников, расширенный мочеточник пересекался. Мобилизовались почечные сосуды, питающие верхнюю и нижнюю половины. Проводилось пробное пережатие зажимом сосудов, питающих пораженную часть почки, с целью оценки зоны кровоснабжения и определения границы резекции. В зависимости от диаметра сосуды коагулировались биполярной коагуляцией либо клипировались, после чего пересекались. Пораженный полюс резецировался по линии демаркации при помощи биполярной коагуляции. У 45 пациентов патологический мочеточник мобилизовался в дистальном направлении до уровня пересечения с подвздошными сосудами, при наличии рефлюкса перевязывался и пересекался, при обструктивном мегауретере отсекался без перевязки. У 16 детей мочеточник удалялся полностью до мочевого пузыря, при этом пациент находился в положении на здоровом боку. В 7 случаях для выделения дистального отдела мочеточника ребенок поворачивался на спину, а при необходимости устанавливался дополнительный троакер в подвздошной области с противоположной стороны. Резецированные часть почки и мочеточник удалялись через одну из троакарных ран, расширенную до необходимого размера. Устанавливался дренаж в брюшную полость, троакары из брюшной полости удалялись, накладывались швы на раны.

У 5 детей с рассеченным ранее уретероцеле во время предоперационной цистоскопии проводилось широкое рассечение его передней стенки. Таким образом полость уретероцеле полностью объединялась с полостью мочевого пузыря для предотвращения развития нарушения уродинамики и инфекции мочевых путей как при дивертикуле мочевого пузыря с узким входом. Кроме того, одному пациенту с мегауретером верхнего сегмента почки симультанно с ЛГНЭ выполнена пиелопластика нижней половины в связи с обструкцией пиелоуретерального сегмента.

Техника ЛУПА (ЛУУА). Укладка пациента и выделение почки выполнялись таким же образом, как при ЛГНЭ. При мегауретере верхней половины почки широкий мочеточник пересекался на уровне нижнего полюса. Лоханка нижней половины почки рассекалась продольно по медиальной поверхности, длина разреза лоханки соответствовала диаметру пересеченного мочеточника, после этого выполнялся уретеро-

пиелоанастомоз. При наличии маленькой внутрипочечной лоханки нижней половины почки разрез производился в постлоханочном отделе мочеточника и выполнялся уретероуретероанастомоз. При мегауретере нижней половины почки, расширенный мочеточник пересекался на уровне отхождения от лоханки. На прилежащей части мочеточника от верхней половины выполнялся продольный разрез, длина которого соответствовала длине разреза на лоханке нижней половины, после чего производился пиелоуретероанастомоз. Частичная резекция широкого мочеточника до уровня пересечения с подвздошными сосудами выполнялась только в одном случае, у остальных 33 детей применялась тотальная уретерэктомия (в положении на боку — у 13 пациентов, на спине — у 20). В брюшную полость устанавливался дренаж.

Во всех случаях ЛУПА и ЛУУА проводилось дренирование верхних мочевых путей. Предоперационное стентирование мочеточника выполнялось 22 пациентам, интраоперационно проксимальный конец стента проводился через сформированный анастомоз в лоханку патологически измененной части почки. Дренирование при помощи нефростомы применялось у 12 детей, дренаж устанавливался во время операции перед наложением анастомоза. Способ дренирования определялся в зависимости от метода операции и возраста ребенка: стентирование мочеточника проводилось у детей старше 12 месяцев и у всех пациентов при выполнении ЛУУА, нефростомия применялась при ЛУПА у детей младше 12 месяцев.

Во время цистоскопии перед ЛУУА одному пациенту было рассечено уретероцеле, кроме того, 2 детям с мегауретером верхней половины

почки при выполнении ЛУПА симультанно произведена пиелопластика нижней половины по причине гидронефроза. Характеристика пациентов, включенных в исследование, представлена в таблице 1.

Оценивали продолжительность вмешательства, а также наличие осложнений. Всем пациентам, перенесшим лапароскопическую операцию, через 6-8 месяцев после вмешательства было проведено контрольное обследование, включающее лабораторные тесты, ультразвуковое исследование и нефросцинтиграфию. Детям с ранее диагностированным пузырно-мочеточниковым рефлюксом или при наличии инфекции мочевых путей выполнялась также микционная цистоуретрография. По показаниям проводилась экскреторная урография.

Успешным результатом считалось уменьшение дилатации верхних мочевых путей и сохранение функции почки на дооперационном уровне. Отдаленные результаты прослежены за период от 6 месяцев до 6 лет (медиана 16,5 месяца).

### Статистика

Для проверки нормальности распределения полученных совокупностей количественных признаков применялись критерии Шапиро-Уилка и Колмогорова-Смирнова. В связи с отсутствием признаков нормального распределения количественные данные представлены в виде медианы и квартилей (Me (LQ; UQ)), для сравнения независимых совокупностей использовался U-критерий Манна-Уитни. Для анализа качественных признаков применялись критерий  $\chi^2$  и точный критерий Фишера. Отличия между группами считали статистически

Таблица 1

### Характеристика пациентов по группам

Показатель	Группа 1 n=68	Группа 2 n=34	Всего n=102
Возраст, месяцев, Me (LQ; UQ)	17,9 (10,7; 42,1)	15,8 (6,5; 50,4)	17,9 (9,2; 43,7)
Пол, случаев (%)			
мальчики	13 (19,1)	13 (38,2)	26 (25,5)
девочки	55 (80,9)	21 (61,8)	76 (74,5)
Пораженная половина, случаев (%)			
верхняя	61 (89,7)	21 (61,8)	82 (80,4)
нижняя	7 (10,3)	13 (38,2)	20 (19,6)
Функция пораженной половины, случаев (%)			
нормальная	0	3 (8,8)	3 (2,9)
резко ослаблена	21 (30,9)	20 (58,8)	41 (40,2)
отсутствует	47 (69,1)	11 (32,4)	58 (56,9)
Уретероцеле, количество (%)	14 (20,5)	4 (11,8)	28 (27,5)
Удаление мочеточника, случаев (%)			
частичное	45 (66,2)	1 (2,9)	46 (45,1)
полное в положении на боку	16 (23,5)	13 (38,2)	29 (28,4)
полное в положении на спине	7 (10,3)	20 (58,8)	27 (26,5)

значимыми при вероятности безошибочного прогноза не менее 95% ( $p < 0,05$ ). Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием программ MS Excel и STATISTICA 13.

## Результаты

Интраоперационные осложнения отмечены у 2 пациентов (2,0%), в обоих случаях потребовалась конверсия. Частота интраоперационных осложнений составила 1,5% в первой группе и 2,9% во второй группе (по 1 случаю в каждой группе). В первом случае при выполнении ЛГНЭ на этапе выделения дистального отдела патологического мочеточника верхней половины почки был поврежден неизмененный мочеточник нижней половины. Ребенку проведена открытая экстравезикальная реимплантация мочеточника нижней половины почки с полным удалением расширенного мочеточника. У второго пациента при выполнении ЛУПА неизмененный мочеточник верхней половины почки был полностью пересечен. Попытка выполнить анастомоз лапароскопическим методом была безуспешной, операция была завершена открытым способом. Кровопотеря была клинически и лабораторно незначимой у всех прооперированных пациентов.

Продолжительность вмешательств с учетом времени цистоскопии наблюдалась в диапазоне от 70 до 280 минут (140 (120; 175)). В группе 1 длительность операций составила от 70 до 280 минут (120 (112; 172)), в группе 2 — от 90 до 270 минут (150 (125; 175)). Как правило, на выполнение ЛГНЭ требовалось меньше времени, чем на ЛУПА или ЛУУА, различия между группами статистически достоверны ( $p = 0,029$ , U-тест Манна-Уитни).

В раннем послеоперационном периоде осложнение наблюдалось у одного ребенка после ЛУУА. Через 3 суток после операции развилась обструкция стента, что привело к мочевому затеку в брюшную полость и потребовало выполнения пункционной нефростомии. По классификации Клавье-Диндо данное осложнение относится к степени IIIb.

По сравнению с начальным показателем, среднее снижение функции почки после ЛГНЭ составило 4,7% (от 0 до 34%). Сохранение функции почки на дооперационном уровне отмечено у 15 пациентов (22,1%). Снижение функции на 1-5% наблюдалось у 38 детей (55,9%), на 6-10% — у 10 (14,7%), на 11-20% — у 3 (4,4%), снижение более чем на 20% — у 2 детей (2,9%), в том числе у 1 ребенка (1,5%) диагностирована полная утрата функции почки. Таким образом, значимое ( $>5\%$ ) снижение функции оставшейся части почки после ЛГНЭ выявлено в 22,1% случаев.

У 4 детей (5,9%) после ЛГНЭ отмечено формирование послеоперационных кист в области удаленного сегмента почки. Кисты имели размеры не более 2 см, в динамике не увеличивались и впоследствии не потребовали хирургического лечения.

У всех пациентов после ЛУПА и ЛУУА при контрольном обследовании отмечено уменьшение степени расширения чашечно-лоханочной системы патологически измененной половины почки. Ухудшения функционального состояния почки по данным нефросцинтиграфии не выявлено ни в одном случае. Таким образом, ЛГНЭ значительно чаще приводила к значимому снижению функции почки, чем ЛУПА (ЛУУА), эти различия статистически достоверны ( $p = 0,008$ ; критерий  $\chi^2$ ). Осложнения в зависимости от метода операции представлены в таблице 2.

Из 46 пациентов, у которых мочеточник не удалялся полностью, воспалительный процесс в оставшейся культе мочеточника мы наблюдали у 3 детей (6,5%). Клинически и лабораторно это проявлялось рецидивирующей инфекцией мочевых путей. Детям было выполнено лапароскопическое удаление культи мочеточника, после чего эпизодов инфекции мочевых путей у них не отмечалось. Формирование стриктуры дистального отдела оставшегося мочеточника с развитием вторичного уретерогидронефроза через 6 месяцев после операции выявлено у одного пациента (3,4%) из 29 детей, которым выполнена тотальная уретерэктомия в положении на боку. Мы полагаем, что причиной развития стриктуры являлось повреждение (меха-

Таблица 2

### Осложнения хирургического лечения в зависимости от метода операции

Показатель	Группа 1 n=68	Группа 2 n=34	Значение p
Интраоперационные осложнения (конверсия), случаев (%)	1 (1,5)	1 (2,9)	1,000*
Мочевой затек, случаев (%)	0	1 (2,9)	0,333*
Снижение функции почки $>5\%$ , случаев (%)	15 (22,1)	0	0,002**
Послеоперационная киста почки, случаев (%)	4 (5,9)	0	0,298*

Примечание: \* — точный критерий Фишера; \*\* — критерий  $\chi^2$ .

ническое или коагуляционное) неизмененного мочеточника на этапе дистальной мобилизации патологического мочеточника. Полное удаление мочеточника в положении пациента на спине было выполнено в общей сложности 27 детям, осложнений, связанных с данной манипуляцией, мы не наблюдали. Однако статистически достоверных различий в частоте осложнений в зависимости от способа удаления мочеточника мы не получили ( $p=0,388$ ; критерий  $\chi^2$ ).

У 4 пациентов (5,9%) после ЛГНЭ и у 2 детей (5,9%) после ЛУПА (всего 6 пациентов — 5,9%) в отдаленном периоде после операции был диагностирован ипсилатеральный пузырно-мочеточниковый рефлюкс II-III степени в оставшийся мочеточник, при этом до операции этим детям выполнялась микционная цистоуретрография, на которой рефлюкс не выявлялся. В 4 случаях из 6 (66,7%) в связи с инфекцией мочевых путей было проведено хирургическое устранение рефлюкса (эндоскопическая коррекция или реимплантация мочеточника), у 2 пациентов (33,3%) наступило спонтанное разрешение.

Из 10 пациентов с диагностированным до операции рефлюксом III степени в ипсилатеральный мочеточник самостоятельное разрешение отмечено в 3 случаях (30,0%), у 7 детей (70,0%) проведено хирургическое лечение (эндоскопическая коррекция или реимплантация мочеточника).

### Обсуждение

Длительное время открытая геминефрэктомия была основным методом лечения у пациентов с мегауретером удвоенного мочеточника при сниженной функции патологического почечного сегмента. Предпосылкой для такого подхода служили результаты гистологического исследования удаленных сегментов, согласно которым у 40-70% пациентов имела выраженная дисплазия почечной ткани [5]. Сохранение диспластичной части почки вызывало опасения в связи с риском развития инфекции мочевых путей, протеинурии, артериальной гипертензии и злокачественных новообразований. Сегодня геминефрэктомия может выполняться малоинвазивным способом с использованием лапароскопической техники. ЛГНЭ позволяет значительно снизить травматичность вмешательства и улучшить косметический результат по сравнению с традиционной открытой операцией. Тем не менее, малоинвазивный подход сопряжен с рядом осложнений, которые могут возникать во время операции и в послеоперационном периоде.

Опасным интраоперационным осложнением является кровотечение, которое может возникать из почечных сосудов и из паренхимы почки. По литературным данным, значительное кровотечение в процессе операции отмечено в 6-10% случаев, при этом в последние годы это осложнение развивается редко в связи с развитием лапароскопической техники, улучшением визуализации и применением современных методов хирургического гемостаза [6]. В нашем исследовании мы не наблюдали выраженного кровотечения ни во время операции, ни в раннем послеоперационном периоде.

Частым послеоперационным осложнением после ЛГНЭ является снижение функции оставшейся части почки по сравнению с предоперационным уровнем. Данное осложнение описано в большинстве исследований, посвященных ЛГНЭ [7]. По литературным данным, у большинства пациентов имеется незначительное снижение функции почки (до 5%), у 5-25% детей наблюдается ухудшение функции на более чем 10%, полная потеря функции отмечена в 0-9% случаев [8]. Однако имеются публикации, в которых авторы указывают, что не наблюдали такое осложнение после ЛГНЭ [9]. В нашем исследовании снижение функции почки более чем на 5% после ЛГНЭ выявлено в 22,1% случаев, в том числе у одного ребенка (1,5%) диагностирована полная утрата функции почки. Наши данные соответствуют результатам аналогичных исследований и еще раз подтверждают, что ЛГНЭ не является безопасной процедурой.

Еще одним нередким отдаленным осложнением после ЛГНЭ является формирование кист в области удаленного сегмента почки. При ультразвуковом исследовании кисты обнаруживаются у 10-50% пациентов [10]. В большинстве случаев кисты не имеют клинического значения, редко достигают значительных размеров и требуют проведения оперативного вмешательства (пункции). Мы диагностировали послеоперационные кисты у 4 детей (5,9%), во всех случаях они были небольшого размера, в динамике не увеличивались и не требовали хирургического лечения.

В последние десятилетия опубликовано достаточно много работ, посвященных применению ипсилатерального уретеропиелоанастомоза и уретероуретероанастомоза при лечении аномалий удвоенной почки у детей. Широкому применению этих методик способствовали исследования, посвященные изучению отдаленных результатов операций, при которых сохранялся нефункционирующий или слабофункционирующий сегмент почки. Было доказано, что при сохранении диспластичной

части почки такие осложнения, как инфекция мочевых путей и геминефрэктомия, развиваются не чаще, чем после геминефрэктомии [11]. Мы также не выявили никаких осложнений, связанных с сохранением патологического сегмента почки, даже при отсутствии его функции. Еще больший интерес к анастомотическим операциям возник после освоения лапароскопических технологий. ЛУПА и ЛУУА обладают значительным преимуществом перед ЛГНЭ за счет сохранения всей почечной паренхимы и предотвращения снижения функции почки. Некоторые авторы считают ЛУПА (ЛУУА) менее сложной операцией, чем ЛГНЭ, с меньшим риском опасных осложнений, таких как кровотечение и повреждение паренхимы и сосудов оставшейся части почки [12]. Потенциальным осложнением ЛУПА (ЛУУА) является формирование стриктуры анастомоза. Однако в публикациях, посвященных ЛУПА и ЛУУА, эти опасения не подтвердились [13]. В нашем исследовании мы также не наблюдали сужений сформированного анастомоза, у всех пациентов при контрольном обследовании выявлено уменьшение степени гидронефроза.

Существует группа осложнений, возникновения которых не зависит от метода операции на верхних мочевых путях, они с одинаковой вероятностью могут развиваться и после ЛГНЭ и после ЛУПА (ЛУУА). Одним из таких осложнений является воспалительный процесс, развивающийся в культе удаленного мочеточника. Несмотря на то, что частота повторных операций по удалению культи составляет от 5 до 25%, в литературе нет единого мнения о целесообразности полного удаления мочеточника резецируемого сегмента почки [14]. Некоторые авторы утверждают, что необходимости в полном удалении нет, так как проблемы с культей возникают не очень часто, при этом при дистальном выделении широкого мочеточника существует опасность повреждения сохраняемого мочеточника [15]. Другие рекомендуют выполнять тотальную уретерэктомию, особенно при наличии рефлюксирующего мегауретера [16]. Мы наблюдали осложнения, связанные с культей удаленного мочеточника, у 3 (6,5%) из 46 детей, которым выполнена частичная резекция мочеточника. Во всех случаях это были дети, перенесшие ЛГНЭ, которую мы начали применять на несколько лет раньше, чем ЛУПА (ЛУУА). Изначально мы придерживались мнения, что связанные с культей мочеточника осложнения встречаются редко, поэтому не стремились выполнять полную уретерэктомию. После получения негативного опыта мы начали выполнять тотальное удаление мочеточника, од-

нако делали в положении пациента на здоровом боку во время основного этапа операции, что значительно усложняло манипуляции в области малого таза. В 2 случаях (6,9%) из 29 наблюдалось повреждение неизмененного мочеточника: у одного пациента ранение замечено интраоперационно и выполнен уретероцистоанастомоз, у второго ребенка диагностирована стриктура мочеточника через 6 месяцев после операции. После интраоперационной травмы здорового мочеточника мы перешли на тотальную уретерэктомию с переключением ребенка в положение на спине. Это сделало этап выделения дистального отдела мочеточника гораздо проще и безопаснее, осложнений во время операции и в послеоперационном периоде мы не наблюдали.

Еще одним осложнением, потенциально приводящим к необходимости повторной операции, является появление ипсилатерального рефлюкса *denovo* в оставшийся мочеточник. Частота этого осложнения достигает 15%, при этом в литературе нет объяснения возникновения такого состояния [17]. В отдаленном периоде после операции мы диагностировали ипсилатеральный рефлюкс II-III степени в оставшийся мочеточник у 6 пациентов (5,9%), при этом до операции этим детям выполнялась микционная цистоуретрография, на которой рефлюкс не выявлялся. Хирургическое лечение проведено 4 детям (3,9%), в 2 случаях (2,0%) рефлюкс разрешился самостоятельно.

Кроме того, антирефлюксные процедуры выполнены 7 пациентам (6,9%) с диагностированным до операции рефлюксом III степени в ипсилатеральный мочеточник, спонтанное разрешение отмечено у 3 детей (2,9%). Таким образом, повторное хирургическое лечение потребовалось в 70% случаев при наличии дооперационного рефлюкса в обе половины удвоенной почки, что необходимо учитывать при планировании стратегии лечения.

### Заключение

ЛГНЭ и ЛУПА (ЛУУА) являются эффективными способами хирургического лечения мегауретера удвоенного мочеточника у детей. Основным недостатком ЛГНЭ является высокая частота значительного снижения функции оставшегося сегмента почки (22%). Анализ полученных результатов позволяет утверждать, что ЛУПА и ЛУУА являются более безопасными методами, позволяющими избежать рисков, характерных для ЛГНЭ, связанных с угрозой потери функции почки. Тотальная уретерэктомия в положении пациента на спине позволяет



предотвратить осложнения, связанные с оставлением культи патологического мочеточника и повреждением здорового мочеточника. При наличии дооперационного рефлюкса в ипсилатеральный мочеточник у 70% пациентов после операции на верхних мочевых путях потребовалось повторное хирургическое вмешательство. В таких случаях целесообразно рассмотреть вопрос о выполнении реимплантации обоих мочеточников для предотвращения необходимости повторной операции по устранению рефлюкса.

### Финансирование

Авторы не получали финансовой поддержки в процессе проведения исследования и написания статьи.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют, что конфликт интересов отсутствует.

### Этические аспекты.

#### Одобрение комитета по этике

Исследование одобрено этическим комитетом 2-й городской детской клинической больницы.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Nation EF. Duplication of the kidney and ureter: a statistical study of 230 new cases. *J Urol.* 1944 May 1;51(5):456-65. doi: 10.1016/s0022-5347(17)70379-5
2. Taghavi K, Mushtaq I. Retroperitoneoscopic Hemi Nephrectomy. *J Pediatr Urol.* 2018 Apr;14(2):196-97. doi: 10.1016/j.jpuro.2018.02.010
3. Villanueva CA. Open vs robotic infant ureteroureterostomy. *J Pediatr Urol.* 2019 Aug;15(4):390.e1-390.e4. doi: 10.1016/j.jpuro.2019.05.003
4. Smith FL, Ritchie EL, Maizels M, Zaontz MR, Hsueh W, Kaplan WE, Firlit CF. Surgery for duplex kidneys with ectopic ureters: ipsilateralureteroureterostomy versus polar nephrectomy. *J Urol.* 1989 Aug;142(2 Pt 2):532-34. doi: 10.1016/s0022-5347(17)38806-7
5. Bolduc S, Upadhyay J, Sherman C, Farhat W, Bagli DJ, McLorie GA, Khoury AE, El-Ghoneimi A. Histology of upper pole is unaffected by prenatal diagnosis in duplex system ureteroceles. *J Urol.* 2002 Sep;168(3):1123-26. doi: 10.1097/01.ju.0000025866.15856.0f
6. Cabezali D, Maruszewski P, Lypez F, Aransay A, Gomez A. Complications and late outcome in transperitoneal laparoscopic heminephrectomy for duplex kidney in children. *J Endourol.* 2013 Feb;27(2):133-38. doi: 10.1089/end.2012.0379
7. Jayram G, Roberts J, Hernandez A, Heloury Y, Manoharan S, Godbole P, LeClair M, Mushtaq I, Gundeti MS. Outcomes and fate of the remnant moiety following laparoscopic heminephrectomy for duplex kidney: a multicenter review. *J Pediatr Urol.* 2011

- Jun;7(3):272-75. doi: 10.1016/j.jpuro.2011.02.029
8. Michaud JE, Akhavan A. Upper pole heminephrectomy versus lower pole ureteroureterostomy for ectopic upper pole ureters. *Curr Urol Rep.* 2017 Mar;18(3):21. doi: 10.1007/s11934-017-0664-0
9. Малащенко АС, Поддубный ИВ, Файзулин АК, Федорова ЕВ, Толстов КН, Петрова МГ. Сравнительный анализ результатов лапароскопической и открытой геминефрэктомии у детей. *Хирургия Журн им НИ Пирогова.* 2014;(10):68-72. <https://www.mediasphera.ru/issues/khirurgiya-zhurnal-im-n-i-pirogova/2014/10>
10. Mushtaq I, Haleblan G. Laparoscopic heminephrectomy in infants and children: first 54 cases. *J Pediatr Urol.* 2007 Apr;3(2):100-03. doi: 10.1016/j.jpuro.2006.05.011
11. Husmann DA. Renal dysplasia: the risks and consequences of leaving dysplastic tissue in situ. *Urology.* 1998 Oct;52(4):533-36. doi: 10.1016/s0090-4295(98)00289-1
12. Casale P, Lambert S. Robotic ureteroureterostomy in children with a duplexcollecting system. *J Robot Surg.* 2009 Oct;3(3):161-14. doi: 10.1007/s11701-009-0153-7
13. Grimsby GM, Merchant Z, Jacobs MA, Gargollo PC. Laparoscopic-assisted ureteroureterostomy for duplication anomalies in children. *J Endourol.* 2014 Oct;28(10):1173-77. doi: 10.1089/end.2014.0113
14. Casale P, Grady RW, Lee RS, Joyner BD, Mitchell ME. Symptomatic refluxing distal ureteral stumps after nephroureterectomy and heminephroureterectomy. What should we do? *J Urol.* 2005 Jan;173(1):204-06. doi: 10.1097/01.ju.0000147849.80627.41
15. Ade-Ajayi N, Wilcox DT, Duffy PG, Ransley PG. Upper pole heminephrectomy: is complete ureterectomy necessary? *BJU Int.* 2001 Jul; 88(1):77-79. doi: 10.1046/j.1464-410x.2001.02249.x
16. Chandrasekharam V, Jayaram H. Laparoscopic ipsilateral ureteroureterostomy for the management of children with duplication anomalies. *J Indian Assoc Pediatr Surg.* 2015 Jan;20(1):27-31. doi: 10.4103/0971-9261.145442
17. Husmann D, Strand B, Ewalt D, Clement M, Kramer S, Allen T. Management of ectopic ureteroceles associated with renal duplication: a comparison of partial nephrectomy and endoscopic decompression. *J Urol.* 1999 Oct;162(4):1406-09. doi:10.1016/s0022-5347(05)68322-x

### REFERENCES

1. Nation EF. Duplication of the kidney and ureter: a statistical study of 230 new cases. *J Urol.* 1944 May 1;51(5):456-65. doi: 10.1016/s0022-5347(17)70379-5
2. Taghavi K, Mushtaq I. Retroperitoneoscopic Hemi Nephrectomy. *J Pediatr Urol.* 2018 Apr;14(2):196-97. doi: 10.1016/j.jpuro.2018.02.010
3. Villanueva CA. Open vs robotic infant ureteroureterostomy. *J Pediatr Urol.* 2019 Aug;15(4):390.e1-390.e4. doi: 10.1016/j.jpuro.2019.05.003
4. Smith FL, Ritchie EL, Maizels M, Zaontz MR, Hsueh W, Kaplan WE, Firlit CF. Surgery for duplex kidneys with ectopic ureters: ipsilateralureteroureterostomy versus polar nephrectomy. *J Urol.* 1989 Aug;142(2 Pt 2):532-34. doi: 10.1016/s0022-5347(17)38806-7
5. Bolduc S, Upadhyay J, Sherman C, Farhat W, Bagli DJ, McLorie GA, Khoury AE, El-Ghoneimi A. Histology of upper pole is unaffected by prenatal diagnosis in duplex system ureteroceles.



- J Urol.* 2002 Sep;168(3):1123-26. doi: 10.1097/01.ju.0000025866.15856.0f
6. Cabezali D, Maruszewski P, Lypez F, Aransay A, Gomez A. Complications and late outcome in transperitoneal laparoscopic heminephrectomy for duplex kidney in children. *J Endourol.* 2013 Feb;27(2):133-38. doi: 10.1089/end.2012.0379
7. Jayram G, Roberts J, Hernandez A, Heloury Y, Manoharan S, Godbole P, LeClair M, Mushtaq I, Gundeti MS. Outcomes and fate of the remnant moiety following laparoscopic heminephrectomy for duplex kidney: a multicenter review. *J Pediatr Urol.* 2011 Jun;7(3):272-75. doi: 10.1016/j.jpuro.2011.02.029
8. Michaud JE, Akhavan A. Upper pole heminephrectomy versus lower pole ureteroureterostomy for ectopic upper pole ureters. *Curr Urol Rep.* 2017 Mar;18(3):21. doi: 10.1007/s11934-017-0664-0
9. Malashenko AS, Poddubnyi IV, Faizulin AK, Fedorova EV, Tolstov KN, Petrova MG. Laparoscopic and open heminephrectomy in children: results comparison. *Khirurgiya Zhurnim NI Pirogova.* 2014;(10):68-72. <https://www.mediasphera.ru/issues/khirurgiya-zhurnal-im-n-i-pirogova/2014/10> (In Russ.)
10. Mushtaq I, Haleblan G. Laparoscopic heminephrectomy in infants and children: first 54 cases. *J Pediatr Urol.* 2007 Apr;3(2):100-03. doi: 10.1016/j.jpuro.2006.05.011
11. Husmann DA. Renal dysplasia: the risks and consequences of leaving dysplastic tissue in situ.

- Urology.* 1998 Oct;52(4):533-36. doi: 10.1016/s0090-4295(98)00289-1
12. Casale P, Lambert S. Robotic ureteroureterostomy in children with a duplex collecting system. *J Robot Surg.* 2009 Oct;3(3):161-14. doi: 10.1007/s11701-009-0153-7
13. Grimsby GM, Merchant Z, Jacobs MA, Gargollo PC. Laparoscopic-assisted ureteroureterostomy for duplication anomalies in children. *J Endourol.* 2014 Oct;28(10):1173-77. doi: 10.1089/end.2014.0113
14. Casale P, Grady RW, Lee RS, Joyner BD, Mitchell ME. Symptomatic refluxing distal ureteral stumps after nephroureterectomy and heminephroureterectomy. What should we do? *J Urol.* 2005 Jan;173(1):204-06. doi: 10.1097/01.ju.0000147849.80627.41
15. Ade-Ajayi N, Wilcox DT, Duffy PG, Ransley PG. Upper pole heminephrectomy: is complete ureterectomy necessary? *BJU Int.* 2001 Jul; 88(1):77-79. doi: 10.1046/j.1464-410x.2001.02249.x
16. Chandrasekharam V, Jayaram H. Laparoscopic ipsilateral ureteroureterostomy for the management of children with duplication anomalies. *J Indian Assoc Pediatr Surg.* 2015 Jan;20(1):27-31. doi: 10.4103/0971-9261.145442
17. Husmann D, Strand B, Ewalt D, Clement M, Kramer S, Allen T. Management of ectopic ureterocele associated with renal duplication: a comparison of partial nephrectomy and endoscopic decompression. *J Urol.* 1999 Oct;162(4):1406-09. doi:10.1016/s0022-5347(05)68322-x

#### Адрес для корреспонденции

220020, Республика Беларусь,  
г. Минск, ул. Нарочанская, д. 17,  
2-я городская детская клиническая больница,  
урологическое отделение,  
тел.: +375 29 674-42-49,  
e-mail: dubroff2000@mail.ru,  
Дубров Виталий Игоревич

#### Address for correspondence

220020, Republic of Belarus,  
Minsk, Narochanskaya Str. 17,  
the 2<sup>nd</sup> City Children's Clinical Hospital,  
the Urology Department,  
Tel. +375 29 674-42-49,  
e-mail: dubroff2000@mail.ru,  
Dubrov Vitaly I.

#### Сведения об авторах

Дубров Виталий Игоревич, к.м.н. заведующий урологическим отделением, 2-я городская детская клиническая больница, Минск, Республика Беларусь. <https://orcid.org/0000-0002-3705-1288>  
Строцкий Александр Владимирович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой урологии Белорусского государственного медицинского университета, Минск, Республика Беларусь  
<https://orcid.org/0000-0003-1640-5857>

#### Information about the authors

Dubrov Vitaly I., PhD, Head of the Urology Department, the 2<sup>nd</sup> City Children's Clinical Hospital, Minsk, Republic of Belarus.  
<https://orcid.org/0000-0002-3705-1288>  
Strotsky Alexander V., MD, Professor, Head of the Urology Department, Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus.  
<https://orcid.org/0000-0003-1640-5857>

#### Информация о статье

Поступила 28 апреля 2020 г.  
Принята в печать 19 января 2021 г.  
Доступна на сайте 1 марта 2021 г.

#### Article history

Arrived: 28 April 2020  
Accepted for publication: 19 January 2021  
Available online: 1 March 2021